(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/105432 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/34 (2006.01) *H01L 33/64* (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053998

(22) 国際出願日: 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-041291 2010 年 2 月 26 日(26.02.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP). 三洋電波工業株式会社(SANYO Tuner Industring Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町１番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横須賀 雅弘(Yokosuka Masahiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

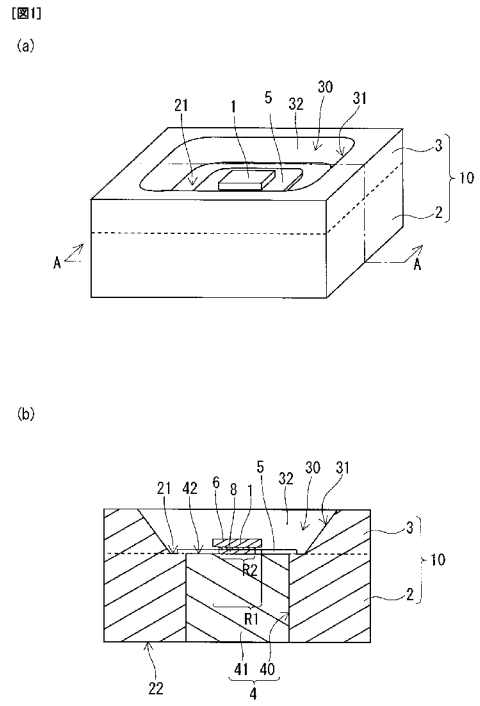
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称 : 電子デバイス

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is an electronic device which comprises a ceramic base (2) and an electronic element (1). A metal layer (8) is formed on a surface (21) of the base (2) and the electronic element (1) is arranged on the surface of the metal layer (8), so that the electronic element (1) and the metal layer (8) are thermally or electrically connected with each other. In this connection, the metal layer (8) is formed in a region (R2), which is located inside the outer periphery of a region (R1) that is covered by the electronic element (1), in the surface (21) of the base (2).

(57) 要約: 本発明に係る電子デバイスは、セラミック製の基体２と電子素子１とを具え、基体２の表面 21 には金属層８が形成され、該金属層８の表面上に電子素子１が設置されることにより、該電子素子１と金属層８とが熱的又は電気的に接続されている。ここで、金属層８は、基体２の表面 21 の内、電子素子１によって覆われた領域Ｒ１の外周縁よりも内側の領域Ｒ２に形成されてい る。

WO 2011/105432 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 電子デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子や集積回路などの電子素子を具えた電子デバイスに関する。

背景技術

[0002] 従来の発光デバイスは、図１７に示す様に、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）等の発光素子(101)と、該発光素子(101)を搭載するためのパッケージ(100)とを具えている（例えば、特許文献１参照）。該パッケージ(100)は、セラミック製の基体(102)と、セラミック製の枠体(103)とから構成され、枠体(103)が基体(102)の上面(102a)に接合一体化されることにより、発光素子(101)を収容するためのキャビティ(103a)が形成されている。発光素子(101)は、パッケージ(100)のキャビティ(103a)に収容されて、基体(102)の上面(102a)の内、キャビティ(103a)の底面となる領域に設置されている。

[0003] 又、基体(102)には、発光素子(101)から発生した熱を基体(102)の下面(102b)へ導く熱伝導部(104)が設けられている。ここで、熱伝導部(104)は、基体(102)に開設されて該基体(102)の上面(102a)から下面(102b)へ貫通するビア(105)と、該ビア(105)に充填された熱伝導材(106)とから構成されている。そして、熱伝導材(106)が基体(102)の上面(102a)に露出して熱伝導部(104)の露出面(104a)が形成されており、該露出面(104a)上にダイアタッチパッド(107)が形成されている。そして、該ダイアタッチパッド(107)の表面上に発光素子(101)が設置されることにより、該ダイアタッチパッド(107)を介して発光素子(101)と熱伝導部(104)とが熱的に接続されている。

[0004] 従来の発光デバイスの他の例においては、図１８に示す様に、基体の(102)の表面(102a)に、発光素子(101)に電気的に接続されるべき配線部(109)が形成されており、該配線部(109)の表面には、発光素子(101)が設置されるべき設置領域ＲＯが設けられている（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－２０１１５６号公報

特許文献2：特開２００４－２５３４０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、図１７に示す従来の発光デバイスにおいては、ダイアタッチパッド(107)の表面の内、発光素子(101)の設置領域とは異なる領域がキャビティ(103a)内に露出している。又、図１８に示す従来の発光デバイスにおいては、配線部(109)の表面の内、発光素子(101)の設置領域ＲＯとは異なる領域がキャビティ(103a)内に露出している。ここで、図１７及び図１８に示す何れの発光デバイスにおいても、キャビティ(103a)内には、蛍光体を含む樹脂材(108)が充填されている。このため、ダイアタッチパッド(107)の露出表面及び配線部(109)の露出表面には、樹脂材(108)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じ易く、従ってダイアタッチパッド(107)及び配線部(109)が劣化し易かった。

[0007] そこで本発明の目的は、ダイアタッチパッドや配線部等が劣化し難い電子デバイスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る電子デバイスは、セラミック製の基体と電子素子とを具え、前記基体の表面には金属層が形成され、該金属層の表面上に前記電子素子が設置されることにより、該電子素子と金属層とが熱的又は電気的に接続されている。ここで、前記金属層は、前記基体の表面の内、前記電子素子によって覆われた領域の外周縁よりも内側の領域に形成されている。

[0009] 上記電子デバイスにおいては、金属層の表面全体が電子素子によって被覆されることになる。よって、金属層の表面には酸化等の化学反応が殆ど生じることがなく、従って金属層は劣化し難い。

[0010] 上記電子デバイスの具体的構成において、該電子デバイスは、前記電子素子から発生した熱を前記基体の背面へ導く熱伝導部を更に具え、該熱伝導部は、前記基体に開設されて該基体の表面から背面へ貫通するビアと、該ビアに充填された熱伝導材とから構成され、該熱伝導材が前記基体の表面に露出して前記熱伝導部の露出面が形成されており、該露出面上に前記金属層が形成されることにより該金属層を介して前記電子素子と熱伝導部とが熱的に接続されている。

[0011] より具体的な構成において、前記熱伝導部の露出面が前記金属層の形成領域の外側まで拡がることにより、該金属層の形成領域が、熱伝導部の露出面の周縁領域によって包囲されており、前記熱伝導部の露出面の内、前記金属層の形成領域とは異なる領域がセラミック層により被覆されている。

[0012] 上記具体的構成において、基体を構成しているセラミック材と熱伝導材との間には、熱膨張率の差が存在している。従って、上記電子デバイスの製造過程において、熱伝導部の露出面の周縁領域が隆起して、該露出面に隆起部が形成される虞がある。もし、該隆起部に金属層が重なっていたとすれば、金属層が変形して電子素子と金属層との接触面積が小さくなる虞がある。該接触面積が小さいと、電子素子から熱伝導部へ熱が移動し難く、従って、電子素子から発生した熱は基体の背面へ移動し難くなる。よって、基体の背面から発散される熱量が小さくなって、電子デバイスの放熱特性が低下することになる。

[0013] 一方、熱伝導部の露出面の内、周縁領域の内側の領域（周縁領域に包囲された領域）は、周縁領域が隆起した場合でも平坦のままとなり易い。

[0014] 上記具体的構成においては、熱伝導部の露出面の周縁領域が金属層によって覆われることがなく、従って、熱伝導部の隆起部と金属層とが重なることがない。即ち、金属層は、熱伝導部の露出面の平坦領域に形成されている。よって、電子素子の下面と金属層との接触面積は大きく、電子素子から発生した熱は熱伝導部へ移動し易い。その結果、基体の背面から発散される熱量が大きくなって、電子デバイスは、高い放熱特性を有することになる。

[0015] 又、上記具体的構成においては、熱伝導部の露出面の内、金属層の形成領域とは異なる領域がセラミック層により被覆されている。よって、熱伝導部の露出面には酸化等の化学反応が殆ど生じることがなく、従って熱伝導部の劣化が防止され、その結果、電子デバイスの信頼性が向上することになる。

[0016] 上記電子デバイスの他の具体的構成において、該電子デバイスは、前記基体の表面に形成されて、前記電子素子に電気的に接続されるべき配線部を更に具え、該配線部の表面上に前記金属層が形成されることにより該金属層を介して前記電子素子と配線部とが電気的に接続されている。

[0017] より具体的な構成において、前記配線部の表面の内、前記金属層の形成領域とは異なる領域がセラミック層により被覆されている。

[0018] 該具体的構成によれば、配線部の表面には酸化等の化学反応が殆ど生じることがなく、従って配線部の劣化が防止されることになる。

[0019] 上記電子デバイスの更なる他の具体的構成において、前記電子素子は発光素子であって、前記セラミック層にはガラスが含有され、該ガラスの一部がセラミック層の表面に析出している。

[0020] 該具体的構成によれば、セラミック層の表面にガラス層が形成され、該ガラス層の表面によって光反射面が形成されることになる。よって、発光素子から斜め下方に向かって出射された光は、ガラス層の表面にて反射されて上方へ進行することになり、その結果、電子デバイスにおいて高い発光強度が得られることになる。

[0021] 又、析出したガラスによって形成されたガラス層には、経時変化の原因となる酸化等の化学反応が発生しにくく、従って経時変化による光反射率の低下が発生しにくい。

[0022] より具体的な構成において、前記セラミック層の表面に析出したガラスの結晶化度は３％より大きい。ガラスの結晶化度が３％より大きいガラス層は、ガラスの結晶化度が３％以下であるガラス層と比較して表面粗さが小さくなる。従って、ガラスの結晶化度が３％より大きいガラス層は、光反射率の高い光反射面を有することになる。よって、電子デバイスにおいて、より高

い発光強度が得られることになる。

発明の効果

[0023] 本発明に係る電子デバイスによれば、ダイアタッチパッドや配線部等を構成する金属層が劣化し難い。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図１（ａ）は、本発明の一実施形態に係る発光デバイスを示す斜視図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）に示されるＡ－Ａ線に沿う断面図である。

[図2]図２は、上記発光デバイスの製造方法のセラミック体形成工程の説明に用いられる断面図である。

[図3]図３は、該製造方法の焼成工程の実行により作製されるパッケージを示す断面図である。

[図4]図４は、該製造方法のメッキ工程の説明に用いられる断面図である。

[図5]図５は、該製造方法の素子搭載工程の説明に用いられる断面図である。

[図6]図６は、上記発光デバイスが有する熱伝導部の露出面の拡大図である。

[図7]図７は、焼成温度とガラスの結晶化度との関係を示した図である。

[図8]図８は、セラミック層の表面に入射する光の波長と、その光の反射率との関係を示した図である。

[図9]図９は、上記発光デバイスの第１変形例を示す断面図である。

[図10]図１０は、上記発光デバイスの第２変形例を示す断面図である。

[図11]図１１は、上記発光デバイスの第３変形例を示す断面図である。

[図12]図１２は、上記発光デバイスの第４変形例を示す断面図である。

[図13]図１３は、該第４変形例に係る発光デバイスの製造方法のセラミック体形成工程について、その第１工程の説明に用いられる断面図である。

[図14]図１４は、該セラミック体形成工程の第２工程の説明に用いられる断面図である。

[図15]図１５は、該セラミック体形成工程の第３工程の説明に用いられる断面図である。

[図16]図１６は、該第４変形例に係る発光デバイスの製造方法について、そ

の焼成工程の実行により作製されるパッケージを示す断面図である。

[図17]図１７は、従来の発光デバイスの一例を示した断面図である。

[図18]図１８は、従来の発光デバイスの他の例を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明を発光デバイスに実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

[0026] 図１（ａ）は、本発明の一実施形態に係る発光デバイスを示す斜視図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）に示されるＡ－Ａ線に沿う断面図である。図１（ａ）及び図１（ｂ）に示す様に、本実施形態の発光デバイスは、ＬＥＤ（１）と、該ＬＥＤ（１）を搭載するためのパッケージ(10)とを具えている。

[0027] パッケージ(10)は、セラミック製の基体（２）と、セラミック製の枠体（３）とから構成され、枠体（３）が基体（２）の上面(21)に接合一体化されている。これにより、枠体（３）の内周面(31)と基体（２）の上面(21)とから、ＬＥＤ（１）を収容するためのキャビティ(30)が形成されている。ＬＥＤ（１）は、パッケージ(10)のキャビティ(30)に収容されて、基体（２）の上面(21)の内、キャビティ(30)の底面となる領域上に設置されている。又、キャビティ(30)内には、蛍光体を含む樹脂材(32)が充填されている。

[0028] 図１（ｂ）に示す様に、基体（２）には、ＬＥＤ（１）から発生した熱を基体（２）の下面(22)へ導く熱伝導部（４）が設けられている。ここで、熱伝導部（４）は、基体（２）に開設されて該基体（２）の上面(21)から下面(22)へ貫通するビア(40)と、該ビア(40)に充填された熱伝導材(41)とから構成されている。そして、熱伝導材(41)が基体（２）の上面(21)に露出して熱伝導部（４）の露出面(42)が形成されており、該露出面(42)上に、ダイアタッチパッドとして機能する金属層（８）が形成されている。尚、熱伝導材(41)及び金属層（８）には、銀（Ａｇ）や、銀（Ａｇ）と白金（Ｐｔ）の合金等、熱伝導率の高い金属材料が用いられている。

[0029] 上記パッケージ(10)において、基体（２）及び枠体（３）を構成するセラミック材には、熱伝導部（４）を構成する熱伝導材(41)及び金属層（８）との同時焼

成が可能な低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）が用いられている。本実施形態においては、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）として、アルミナとガラスが所定の割合で含まれたものが用いられている。

[0030] 図１（ｂ）に示す様に、金属層（８）の表面には金メッキ層（６）が形成されており、該金メッキ層（６）の表面にＬＥＤ（１）が設置されている。これにより、ＬＥＤ（１）と熱伝導部（４）とが金属層（８）を介して熱的に接続されている。ここで、金属層（８）は、基体（２）の上面(21)（該上面(21)には、熱伝導部（４）の露出面(42)を含むものとする。）の内、ＬＥＤ（１）によって覆われた領域Ｒ１の外周縁よりも内側の領域Ｒ２に形成されている。

[0031] 一方、熱伝導部（４）の露出面(42)は、金属層（８）の形成領域Ｒ２の外側まで拡がっており、これにより、該金属層（８）の形成領域Ｒ２が、熱伝導部（４）の露出面(42)の周縁領域によって包囲されている。

[0032] そして、熱伝導部（４）の露出面(42)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域がセラミック層（５）により被覆されている。ここで、セラミック層（５）の厚さ寸法は、金属層（８）の厚さ寸法と同じか、又はそれより小さく設定されている。これにより、ＬＥＤ（１）は、金属層（８）上の金メッキ層（６）に確実に接触することになり、従って、ＬＥＤ（１）と金属層（８）との熱的な接続がセラミック層（５）によって阻害されることがない。

[0033] 図示していないが、セラミック層（５）にはガラスが含有され、該ガラスの一部がセラミック層（５）の表面に析出している。そして、本実施形態の発光デバイスにおいては、セラミック層（５）の表面に析出したガラスは、３％より大きい結晶化度を有している。

[0034] 次に、上記発光デバイスの製造方法につき、図面に沿って具体的に説明する。ここで、該製造方法は、セラミック体形成工程、焼成工程、メッキ工程、素子搭載工程、及び樹脂充填工程を有しており、これらの工程がこの順に実行される。

[0035] 図２は、セラミック体形成工程の説明に用いられる断面図である。図２に示す様に、セラミック体形成工程では、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ

）から作製された複数のセラミックシート(23)を積層して積層体(70)を形成する。ここで、各セラミックシート(23)には、その表面から背面へ貫通する貫通孔(231)が所定領域に形成され、該貫通孔(231)には熱伝導材(41)が充填されている。

[0036] 尚、本実施形態においては、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）として、アルミナとガラスが所定の割合で含まれたものが用いられている。又、熱伝導材(41)には、銀（Ａｇ）や、銀（Ａｇ）と白金（Ｐｔ）の合金等、熱伝導率の高い金属材料が用いられている。

[0037] 積層体(70)の形成後、積層体(70)の上面(701)に、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）から作製されて焼成後に枠体（３）となる枠形成体(31)を設置する。このとき、枠形成体(31)は、その内側の空間(311)に熱伝導材(41)の最上面(411)を露出させて、積層体(70)の上面(701)に設置される。ここで、枠形成体(31)は、低温同時焼成セラミック粉を所定形状に押し固めて形成されてもよいし、積層体(70)と同様に複数のセラミックシートを積層して形成されてもよい。

[0038] セラミック体形成工程では更に、積層体(70)の上面(701)に、金属層（８）となる第１形成層(81)と、セラミック層（５）となる第２形成層(51)とが形成される。具体的には、積層体(70)の上面(701)に露出した熱伝導材(41)の最上面(411)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２に第１形成層(81)を形成し、他の領域を第２形成層(51)によって被覆する。ここで、第１形成層(81)及び第２形成層(51)は、熱伝導材が充填された貫通孔を有するセラミックシートを積層体(70)の上面(701)に積層することにより形成されてもよいし、熱伝導材(41)の最上面(411)上の形成領域Ｒ２及びその他の領域にそれぞれ熱伝導材塗料とセラミック塗料を塗布することにより形成されてもよい。斯くして、積層体(70)と、第１及び第２形成層(81)(51)と、枠形成体(31)とから構成されたセラミック体(71)が形成されることになる。

[0039] 次に焼成工程において、セラミック体形成工程で作製したセラミック体(71)を８４０℃以上９５０℃未満の温度で焼成する。ここで、セラミック体(71)

には、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）が用いられている。従って、焼成温度が８４０℃以上９５０℃未満の低温であっても、セラミック体(71)を焼結させることが出来る。又、８４０℃以上９５０℃未満の焼成温度であれば、熱伝導材(41)及び第１形成層(81)に用いられる銀（Ａｇ）等の金属材料は、異常収縮を生じずに焼結することになる。

[0040] 図３は、焼成工程の実行により作製されるパッケージを示す断面図である。焼成工程の実行により、図３に示す様に、積層体(70)と枠形成体(31)がそれぞれ焼結して基体（２）と枠体（３）が形成されると共に、基体（２）と枠体（３）とが互いに接合して一体化される。これにより、枠体（３）の内周面(31)と基体（２）の上面(21)とから、ＬＥＤ（１）を収容するためのキャビティ(30)が形成される。

[0041] 積層体(70)の焼結によって、複数のセラミックシート(23)に形成されている貫通孔(231)どうしが互いに連結し、基体（２）をその上面(21)から下面(22)へ貫通するビア(40)が形成される。又、積層体(70)の焼結に伴って、貫通孔(231)に充填されている熱伝導材(41)も焼結し、熱伝導材(41)どうしが互いに結合して一体化される。これにより、熱伝導部（４）が形成され、焼成前の熱伝導材(41)の最上面(411)が、焼成後において熱伝導部（４）の露出面(42)となる。

[0042] 又、焼成工程の実行により、第１形成層(81)が焼結して金属層（８）が形成され、第２形成層(51)が焼結してセラミック層（５）が形成される。斯くして、ＬＥＤ（１）を搭載するためのパッケージ(10)が形成されることになる。

[0043] 図４は、メッキ工程の説明に用いられる断面図である。図４に示す様に、メッキ工程では、金属層（８）に対して金メッキを施すことにより、該金属層（８）の表面に金メッキ層（６）を形成する。

[0044] 図５は、素子搭載工程の説明に用いられる断面図である。図５に示す様に、パッケージ(10)にＬＥＤ（１）を搭載する。具体的には、パッケージ(10)のキャビティ(30)にＬＥＤ（１）を収容する。このとき、金メッキ層（６）の表面にＬＥＤ（１）を設置する。

[0045] 次に樹脂充填工程において、パッケージ(10)のキャビティ(30)の内部に、蛍光体を含む樹脂材(32)を充填する。これにより、図１（ａ）及び図１（ｂ）に示す様に、本実施形態に係る発光デバイスが完成する。

[0046] 上記発光デバイスにおいては、金属層（８）の表面全体がＬＥＤ（１）によって被覆されることになる。このため、金属層（８）の表面には樹脂材(32)が接触することがない。よって、金属層（８）の表面には、樹脂材(32)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じることがなく、従って金属層（８）は劣化し難い。

[0047] ところで、上記発光デバイスにおいて、基体（２）を構成しているセラミック材と熱伝導材(41)との間には、熱膨張率の差が存在している。従って、上記発光デバイスの製造過程において、熱伝導部（４）の露出面(42)の周縁領域が隆起して、図６に示す様に該露出面(42)に隆起部(43)が形成される虞がある。もし、該隆起部(43)に金属層（８）が重なっていたとすれば、金属層（８）が変形してＬＥＤ（１）と金属層（８）との接触面積が小さくなる虞がある。該接触面積が小さいと、ＬＥＤ（１）から熱伝導部（４）へ熱が移動し難く、従って、ＬＥＤ（１）から発生した熱は基体（２）の下面(22)へ移動し難くなる。よって、基体（２）の下面(22)から発散される熱量が小さくなって、発光デバイスの放熱特性が低下することになる。

[0048] 一方、熱伝導部（４）の露出面(42)の内、周縁領域の内側の領域（周縁領域に包囲された領域）は、図６に示す様に、周縁領域が隆起した場合でも平坦のままとなり易い。

[0049] 本実施形態に係る発光デバイスにおいては、熱伝導部（４）の露出面(42)の周縁領域が金属層（８）によって覆われることがなく、従って、熱伝導部（４）の隆起部(43)と金属層（８）とが重なることがない。即ち、金属層（８）は、熱伝導部（４）の露出面(42)の平坦領域に形成されている。よって、ＬＥＤ（１）の下面と金属層（８）（本実施形態では金メッキ層（６）の表面である。金メッキ層（６）は、下地である熱伝導部（４）の露出面(42)の凹凸に沿って形成される。）との接触面積は大きく、ＬＥＤ（１）から発生した熱は熱伝導部（４）へ

移動し易い。その結果、基体（２）の下面(22)から発散される熱量が大きくなって、発光デバイスは、高い放熱特性を有することになる。

[0050] 又、熱伝導部（４）の露出面(42)を金属層（８）の形成領域Ｒ２の外側まで拡げると共に、図１（ｂ）に示す様に熱伝導部（４）全体を太くすることにより、熱伝導部（４）の基体（２）の上面(21)から下面(22)へ移動する熱量が大きくなり、その結果、発光デバイスは、より高い放熱特性を有することになる。

[0051] 更に、上記発光デバイスにおいては、熱伝導部（４）の露出面(42)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域がセラミック層（５）により被覆されている。このため、熱伝導部（４）の露出面(42)には樹脂材(32)が接触することがない。よって、熱伝導部（４）の露出面(42)には、樹脂材(32)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じることがなく、従って熱伝導部（４）の劣化が防止され、その結果、発光デバイスの信頼性が向上することになる。

[0052] 上記発光デバイスにおいては、セラミック層（５）にガラスが含有され、該ガラスの一部がセラミック層（５）の表面に析出している。従って、析出したガラスによってセラミック層（５）の表面にガラス層が形成され、該ガラス層の表面によって光反射面が形成されることになる。よって、ＬＥＤ（１）から斜め下方に向かって出射された光は、ガラス層の表面にて反射されて上方へ進行することになり、その結果、発光デバイスにおいて高い発光強度が得られることになる。

[0053] 又、析出したガラスによって形成されたガラス層には、経時変化の原因となる酸化等の化学反応が発生しにくく、従って経時変化による光反射率の低下が発生しにくい。

[0054] 上記発光デバイスにおいてより高い発光強度を得るためには、セラミック層（５）から析出したガラスの結晶化度が３％より大きいことが好ましい。ガラスの結晶化度が３％より大きいガラス層は、ガラスの結晶化度が３％以下であるガラス層と比較して表面粗さが小さくなる。従って、ガラスの結晶化度が３％より大きいガラス層は、光反射率の高い光反射面を有することにな

る。よって、発光デバイスにおいて、より高い発光強度が得られることになる。

[0055] 本願発明者は、セラミック層(５)から析出したガラスの結晶化度が３％より大きい場合、析出したガラスによって形成されるガラス層の表面での光反射率が高くなることを、実験により確かめた。

[0056] 図７は、セラミック体(71)の焼成温度と析出したガラスの結晶化度との関係を示した図である。ここで、ガラスの結晶化度は、Ｘ線回折法を用いて測定された。具体的には、セラミック体(71)を焼成することによって作製されたパッケージについて、該パッケージを構成する低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）のアルミナとガラスのＸ線回折強度のピーク値Ｉ(Al_2O_3)，Ｉ(glass)をそれぞれ測定し、アルミナのピーク値Ｉ(Al_2O_3)に対するガラスのピーク値Ｉ(glass)の割合を求めることにより、結晶化度を取得した。

[0057] 図７に示す様に、セラミック体(71)の焼成温度が高い程、析出するガラスの結晶化度は大きくなる。具体的には、焼成温度が８４０℃以上である場合、析出するガラスの結晶化度は３％より大きくなる。そして、焼成温度が９００℃程度である場合、析出するガラスの結晶化度は４０％程度となり、焼成温度が９５０℃程度である場合（図示せず）、析出するガラスの結晶化度は６０％程度となる。一方、焼成温度が８４０℃未満の温度である場合、析出するガラスの結晶化度は３％以下となる。

[0058] 従って、本実施形態の発光デバイスの如く、セラミック体(71)を８４０℃以上の温度で焼成するにより、セラミック層(５)の表面には、３％より大きい結晶化度を有するガラスが析出することになる。

[0059] 図８は、８４７℃、９００℃、及び９５０℃の焼成温度で作製されたパッケージ(10)のそれぞれについて、セラミック層(５)の表面に入射する光の波長と、その光の反射率との関係をグラフＡ１～Ａ３により示した図である。図８に示すグラフから、８４７℃の焼成温度で作製されたパッケージ(10)において、８５％以上の高い光反射率が得られることがわかる。しかも、８４７℃よりも高い焼成温度（９００℃及び９５０℃）で作製されたパッケージ(

10)においては、特に３８０ｎｍ～４５０ｎｍ及び６００ｎｍ～７８０ｎｍの波長領域において光反射率が更に大きくなることがわかる。

[0060] 表１及び表２はそれぞれ、図８に示されるグラフに関して、入射光の波長が４０５ｎｍと６５０ｎｍのときの光反射率をそれぞれ数値で表したものである。表１に示す様に、入射光の波長が４０５ｎｍの場合、光反射率は、８４７℃の焼成温度で９７％となり、９００℃の焼成温度で１０１．２％となる。又、表２に示す様に、入射光の波長が６５０ｎｍの場合、光反射率は、８４７℃の焼成温度で８９．８％となり、９００℃の焼成温度で９１．８％となる。

[0061] [表1]

波長 405(nm)

焼成温度(℃)	847	900
光反射率(%)	97	101.2

[0062] [表2]

波長 650(nm)

焼成温度(℃)	847	900
光反射率(%)	89.8	91.8

[0063] 図７及び図８に示されるグラフ、並びに表１と表２に示されるデータから、セラミック層(５)から析出したガラスの結晶化度が３％より大きい場合、析出したガラスによって形成されるガラス層の表面での光反射率が高くなることがわかる。

[0064] 図９は、上記発光デバイスの第１変形例を示す断面図である。図９に示す様に、上記発光デバイスは、枠体(３)のない構成を有していてもよい。

[0065] 図１０は、上記発光デバイスの第２変形例を示す断面図である。図１０に示す様に、上記発光デバイスにおいて、熱伝導部(４)の露出面(42)は、基体(２)の上面(21)の内、金属層(８)の形成領域Ｒ２の外周縁よりも内側の領域にのみ設けられていてもよい。本変形例に係る構成においては、熱伝導部(４)の露出面(42)の周縁領域に金属層(８)が重なることになる。従って、本変形

例に係る構成は、特に熱伝導部（４）の露出面(42)に隆起部(43)（図６参照）が出現しない場合、或いは隆起部(43)が出現したとしても金属層（８）への影響が小さい場合に適用することが好ましい。

[0066] 第２変形例に係る発光デバイスにおいては、熱伝導部（４）の露出面(42)全体が金属層（８）によって被覆されることになる。従って、図１０に示す様にセラミック層（５）を設けなかったとしても、熱伝導部（４）の露出面(42)には樹脂材(32)が接触することがない。

[0067] 図１０に示す如くセラミック層（５）のない構成においては、基体（２）の上面(21)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域に、基体（２）を構成するセラミック材の一部が露出することになる。ここで、基体（２）を構成するセラミック材には、ガラスを含有した低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）が用いられている。従って、基体（２）の上面(21)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域には、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）に含有されているガラスの一部が析出することにより、ガラス層が形成されることになる。よって、図１（ｂ）に示す発光デバイスと同様、ＬＥＤ（１）から斜め下方に向かって出射された光は、ガラス層の表面にて反射されて上方へ進行することになり、その結果、発光デバイスにおいて高い発光強度が得られることになる。

[0068] 勿論、基体（２）の上面(21)にセラミック層（５）を形成して、該セラミック層（５）の表面
にガラスを析出させることにより、ガラス層を形成してもよい。

[0069] 図１０に示す如くセラミック層（５）のない構成においては、金属層（８）の表面だけでなく、金属層（８）の側面にも金メッキ層（６）を形成することが好ましい。これにより、金属層（８）の側面と樹脂材(32)との接触が金メッキ層（６）によって防止され、その結果、金属層（８）の劣化が防止されることになる。

[0070] 図１１は、上記発光デバイスの第３変形例を示す断面図である。図１１に示す様に、上記発光デバイスにおいて、基体（２）の上面(21)には、ＬＥＤ（１

)に電気的に接続されるべき第１配線部(91)と第２配線部(92)が互いに離間して形成されていてもよい。具体的には、第１配線部(91)の表面上に、金属層(90)が第１配線部(91)と一体に形成されている。金属層(90)の表面には金メッキ層(６)が形成されており、該金メッキ層(６)の表面にＬＥＤ(１)が設置されている。これにより、ＬＥＤ(１)と第１配線部(91)とが金属層(90)を介して電気的に接続されている。一方、第２配線部(92)とＬＥＤ(１)とは、金属ワイヤ(93)により電気的に接続されている。

[0071] 金属層(90)は、第１配線部(91)の表面の内、ＬＥＤ(１)によって覆われた領域Ｒ３の外周縁よりも内側の領域Ｒ４に形成されている。そして、第１配線部(91)の表面の内、金属層(90)の形成領域Ｒ４とは異なる領域がセラミック層(52)により被覆されている。ここで、第１配線部(91)の表面上では、セラミック層(52)の厚さ寸法が、金属層(90)の厚さ寸法と同じか、又はそれより小さく設定されている。これにより、ＬＥＤ(１)は、金属層(90)上の金メッキ層(６)に確実に接触することになり、従って、ＬＥＤ(１)と金属層(90)との電気的な接続がセラミック層(52)によって阻害されることがない。

[0072] 上記金属層(90)及びセラミック層(52)は以下のように形成される。

[0073] セラミック体形成工程において、先ず、基体(２)の上面(21)に、第１配線部(91)となる配線形成部を形成する。次に、該配線形成部の表面の内、金属層(90)を形成すべき領域を残して、他の領域にセラミック塗料を塗布し、或いは、該他の領域をセラミックシートによって被覆することにより、セラミック層(52)となる形成層を形成する。その後、該形成層を上方からプレスして配線形成部を変形させることにより、形成層の表面と配線形成部の露出面とを同一平面上に揃える。このとき、配線形成部の表面の内、形成層が重なった領域が下方に押し下げられて、配線形成部の表面に凸部が形成されることになる。

[0074] 次に、焼成工程にて、セラミック体形成工程で作製したセラミック体(71)を焼成する。これにより、配線形成部が焼結して第１配線部(91)が形成され、該配線形成部の表面に形成されていた凸部が金属層(90)となる。又、上記

形成層が焼結してセラミック層(52)が形成されることになる。

[0075] 第３変形例に係る発光デバイスにおいては、金属層(90)の表面全体がＬＥＤ(１)によって被覆されることになる。このため、金属層(90)の表面には樹脂材(32)が接触することがない。よって、金属層(90)の表面には、樹脂材(32)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じることがなく、従って金属層(90)は劣化し難い。

[0076] 又、第１配線部(91)の表面の内、金属層(90)の形成領域Ｒ４とは異なる領域がセラミック層(52)により被覆されている。このため、第１配線部(91)の表面には樹脂材(32)が接触することがない。よって、第１配線部(91)の表面には、樹脂材(32)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じることがなく、従って第１配線部(91)の劣化が防止されることになる。

[0077] 第３変形例に係る発光デバイスにおいても、図１（ｂ）に示す発光デバイスと同様、セラミック層(52)の表面にガラス層を形成し、該ガラス層を構成するガラスの結晶化度を３％より大きくすることが好ましい。

[0078] 図１２は、上記発光デバイスの第４変形例を示す断面図である。図１２に示す様に、上記発光デバイスにおいて、セラミック層(５)は、その表面を基体(２)の上面(21)に露出させた状態で基体(２)の上部に埋設され、これにより、熱伝導部(４)の露出面(42)の内、金属層(８)の形成領域Ｒ２とは異なる領域がセラミック層(５)により被覆されてもよい。

[0079] 尚、第４変形例に係る発光デバイスは、金属層(８)のない構成を有していてもよい。この構成においては、熱伝導部(４)の熱伝導材(41)の内、基体(２)の上面(21)に露出することとなる露出部が、金属層(８)として機能することになる。或いは、該露出部の表面に形成される金メッキ層(６)が金属層(８)として機能することになる。

[0080] 次に、第４変形例に係る発光デバイスの製造方法につき、図面に沿って具体的に説明する。ここで、該製造方法は、セラミック体形成工程、焼成工程、メッキ工程、素子搭載工程、及び樹脂充填工程を有しており、これらの工程がこの順に実行される。

[0081] 図１３は、セラミック体形成工程について、その第１工程の説明に用いられる断面図である。図１３に示す様に、セラミック体形成工程の第１工程では、先ず、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）から作製された第１セラミックシート(24)を用意する。ここで、第１セラミックシート(24)には、その表面から背面へ貫通する貫通孔(241)が所定領域に形成され、該貫通孔(241)には熱伝導材(41)が充填されている。

[0082] 第１工程では更に、第１セラミックシート(24)の上面(242)に露出した熱伝導材(41)の露出面(412)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域に、セラミック層（５）となる形成層(53)を形成する。ここで、該形成層(53)は、第１セラミックシート(24)の上面(242)に、別のセラミックシートを積層することにより形成されてもよいし、金属層（８）の形成領域Ｒ２とは異なる領域にセラミック塗料を塗布することにより形成されてもよい。

[0083] 図１４は、セラミック体形成工程について、その第２工程の説明に用いられる断面図である。図１４に示す様に、セラミック体形成工程の第２工程では、第１工程で形成された形成層(53)を上方からプレスすることにより、形成層(53)を、その表面を第１セラミックシート(24)の上面(242)に露出させた状態で該第１セラミックシート(24)に埋設する。これにより、熱伝導材(41)の露出面(412)の内、形成層(53)が重なった領域が下方に押し下げられて、熱伝導材(41)の露出面(412)が凸状に変形することになる。

[0084] 図１５は、セラミック体形成工程について、その第３工程の説明に用いられる断面図である。図１５に示す様に、セラミック体形成工程の第３工程では、第１セラミックシート(24)の下面(243)に、複数の第２セラミックシート(25)を積層して積層体(70)を形成する。ここで、各第２セラミックシート(25)には、その表面から背面へ貫通する貫通孔(251)が所定領域に形成され、該貫通孔(251)には熱伝導材(41)が充填されている。

[0085] 又、第３工程では、第１セラミックシート(24)の上面(242)に、低温同時焼成セラミック（ＬＴＣＣ）から作製されて焼成後に枠体（３）となる枠形成体(31)を設置する。このとき、枠形成体(31)は、その内側の空間(311)に熱伝導

材(41)の露出面(412)を露出させて、第１セラミックシート(24)の上面(242)に設置される。ここで、枠形成体(31)は、低温同時焼成セラミック粉を所定形状に押し固めて形成されてもよいし、積層体(70)と同様に複数のセラミックシートを積層して形成されてもよい。

[0086] 第３工程では更に、第１セラミックシート(24)の上面(242)に露出した熱伝導材(41)の露出面(412)の内、金属層（８）の形成領域Ｒ２に、金属層（８）となる第１形成層(82)を形成する。斯くして、積層体(70)と、２つの形成層(53)(82)と、枠形成体(31)とから構成されたセラミック体(71)が形成されることになる。

[0087] 次に焼成工程において、セラミック体形成工程で作製したセラミック体(71)を８４０℃以上９５０℃未満の温度で焼成する。

[0088] 図１６は、焼成工程の実行により作製されるパッケージを示す断面図である。焼成工程の実行により、図１６に示す様に、積層体(70)と枠形成体(31)がそれぞれ焼結して基体（２）と枠体（３）が形成されると共に、基体（２）と枠体（３）とが互いに接合して一体化される。これにより、枠体（３）の内周面(31)と基体（２）の上面(21)とから、ＬＥＤ（１）を収容するためのキャビティ(30)が形成される。

[0089] 積層体(70)の焼結によって、第１セラミックシート(24)と複数の第２セラミックシート(25)に形成されている貫通孔(241)(251)どうしが互いに連結し、基体（２）をその上面(21)から下面(22)へ貫通するビア(40)が形成される。又、積層体(70)の焼結に伴って、貫通孔(241)(251)に充填されている熱伝導材(41)も焼結し、熱伝導材(41)どうしが互いに結合して一体化される。又、焼成工程の実行により、形成層(53)が焼結してセラミック層（５）が形成される。これにより、基体（２）の上面(21)には、金属層（８）の形成領域Ｒ２に熱伝導材(41)が露出し、他の領域にセラミック層（５）が露出することになる。

[0090] 焼成工程に実行により更に、形成層(82)が焼結して金属層（８）が形成される。斯くして、ＬＥＤ（１）を搭載するためのパッケージ(10)が形成されることになる。尚、金属層（８）は、この焼成工程の実行後に、別の工程で形成さ

れてもよい。

[0091] 焼成工程の実行後、メッキ工程において、金属層（８）に対して金メッキを施すことにより、該金属層（８）の表面に金メッキ層（６）を形成する。このとき、金属層（８）の表面だけでなく、金属層（８）の側面にも金メッキ層（６）が形成される。次に、素子搭載工程において、金メッキ層（６）の表面にＬＥＤ（１）を設置する。その後、樹脂充填工程において、パッケージ(10)のキャビティ(30)の内部に、蛍光体を含む樹脂材(32)を充填する。これにより、図１２に示す様に、第４変形例に係る発光デバイスが完成する。

[0092] 第４変形例に係る発光デバイスにおいても、図１（ｂ）に示す発光デバイスと同様、金属層（８）の表面には、樹脂材(32)に含まれている蛍光体との化学反応（酸化等）が生じることがなく、従って金属層（８）は劣化し難い。又、第４変形例に係る発光デバイスは、図１（ｂ）に示す発光デバイスと同様、高い放熱性と高い信頼性とを有している。

[0093] 第４変形例に係る発光デバイスにおいても、図１（ｂ）に示す発光デバイスと同様、セラミック層（５）の表面にガラス層を形成し、該ガラス層を構成するガラスの結晶化度を３％より大きくすることが好ましい。

[0094] 尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記発光デバイスに採用したセラミック材、熱伝導材(41)、金属層（８）等には、上記実施形態で説明した材料に限らず、種々の材料を用いることが出来る。

[0095] 上記実施形態においては、セラミック層（５）に含有されているガラスの一部を析出させることにより、セラミック層（５）の表面にガラス層が形成されていたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、上記焼成工程を実行してパッケージ(10)を形成した後、別工程にてセラミック層（５）の表面にガラス塗料やガラス粉末を塗布して４００℃～６００℃で焼成することにより、ガラス層を形成してもよい。

[0096] 上記発光デバイスに採用した各種構成は、ＬＥＤ以外の発光素子を具えた発光デバイスにも適用することが可能である。又、上記発光デバイスに採用

した各種構成は、発光素子を具えた発光デバイスに限らず、集積回路等、種々の電子素子を具えた電子デバイスにも適用することが可能である。

符号の説明

[0097] （１） ＬＥＤ（電子素子）

(10) パッケージ

（２） 基体

(21) 上面（表面）

(22) 下面（背面）

（３） 枠体

(30) キャビティ

(32) 樹脂材

（４） 熱伝導部

(40) ビア

(41) 熱伝導材

(42) 露出面

（５） セラミック層

(52) セラミック層

（６） 金メッキ層

（８） 金属層

(90) 金属層

(91) 第１配線部

Ｒ１，Ｒ３ ＬＥＤ（電子素子）によって覆われた領域

Ｒ２，Ｒ４ 金属層の形成領域

請求の範囲

[請求項1] セラミック製の基体と電子素子とを具え、前記基体の表面には金属層が形成され、該金属層の表面上に前記電子素子が設置されることにより、該電子素子と金属層とが熱的又は電気的に接続されている電子デバイスにおいて、

前記金属層は、前記基体の表面の内、前記電子素子によって覆われた領域の外周縁よりも内側の領域に形成されていることを特徴とする電子デバイス。

[請求項2] 前記電子素子から発生した熱を前記基体の背面へ導く熱伝導部を更に具え、該熱伝導部は、前記基体に開設されて該基体の表面から背面へ貫通するビアと、該ビアに充填された熱伝導材とから構成され、該熱伝導材が前記基体の表面に露出して前記熱伝導部の露出面が形成されており、該露出面上に前記金属層が形成されることにより該金属層を介して前記電子素子と熱伝導部とが熱的に接続されている請求項１に記載の電子デバイス。

[請求項3] 前記熱伝導部の露出面が前記金属層の形成領域の外側まで拡がることにより、該金属層の形成領域が、熱伝導部の露出面の周縁領域によって包囲されており、前記熱伝導部の露出面の内、前記金属層の形成領域とは異なる領域がセラミック層により被覆されている請求項２に記載の電子デバイス。

[請求項4] 前記基体の表面に形成されて、前記電子素子に電気的に接続されるべき配線部を更に具え、該配線部の表面上に前記金属層が形成されることにより該金属層を介して前記電子素子と配線部とが電気的に接続されている請求項１に記載の電子デバイス。

[請求項5] 前記配線部の表面の内、前記金属層の形成領域とは異なる領域がセラミック層により被覆されている請求項４に記載の電子デバイス。

[請求項6] 前記電子素子は発光素子であって、前記セラミック層にはガラスが含有され、該ガラスの一部がセラミック層の表面に析出している請求

項３に記載の電子デバイス。

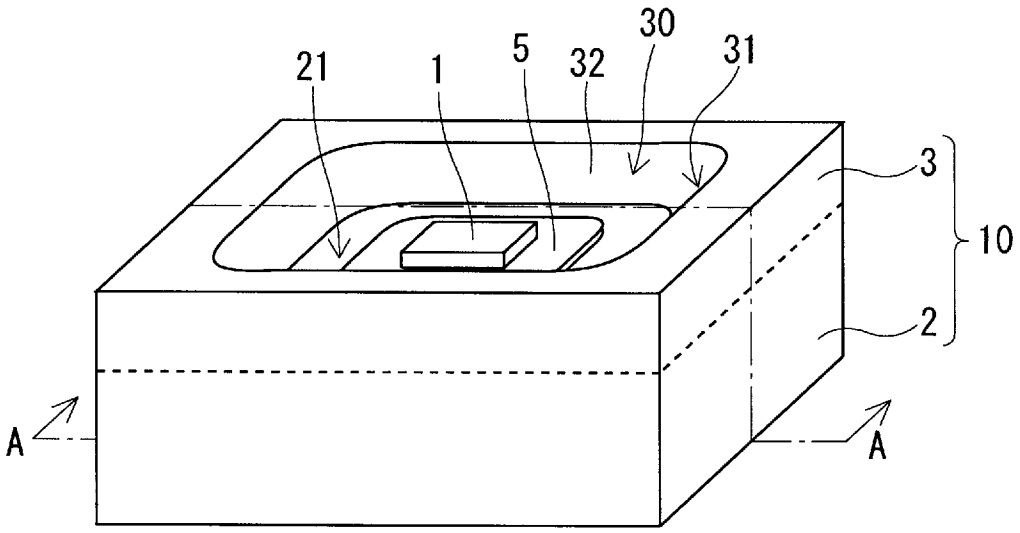
[請求項7] 前記電子素子は発光素子であって、前記セラミック層にはガラスが含有され、該ガラスの一部がセラミック層の表面に析出している請求項５に記載の電子デバイス。

[請求項8] 前記セラミック層の表面に析出したガラスの結晶化度は３％より大きい請求項６に記載
の電子デバイス。

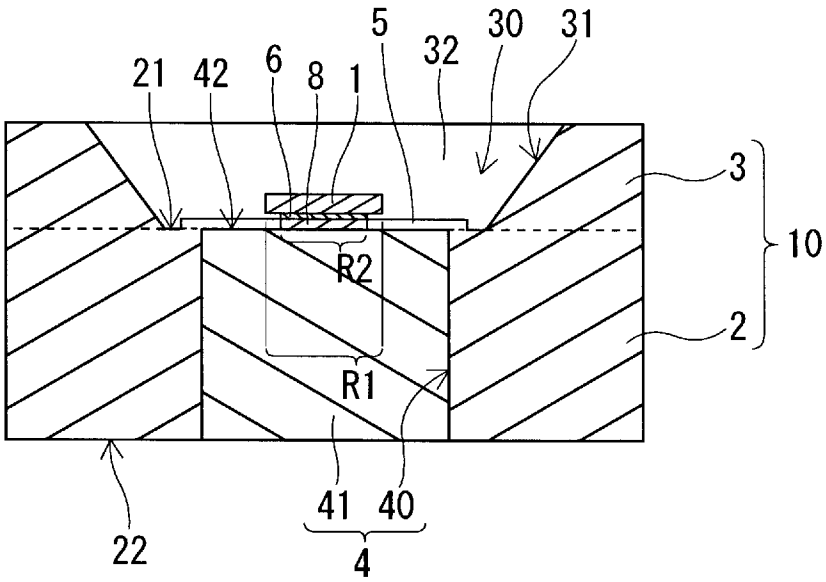
[請求項9] 前記セラミック層の表面に析出したガラスの結晶化度は３％より大きい請求項７に記載
の電子デバイス。

[図1]

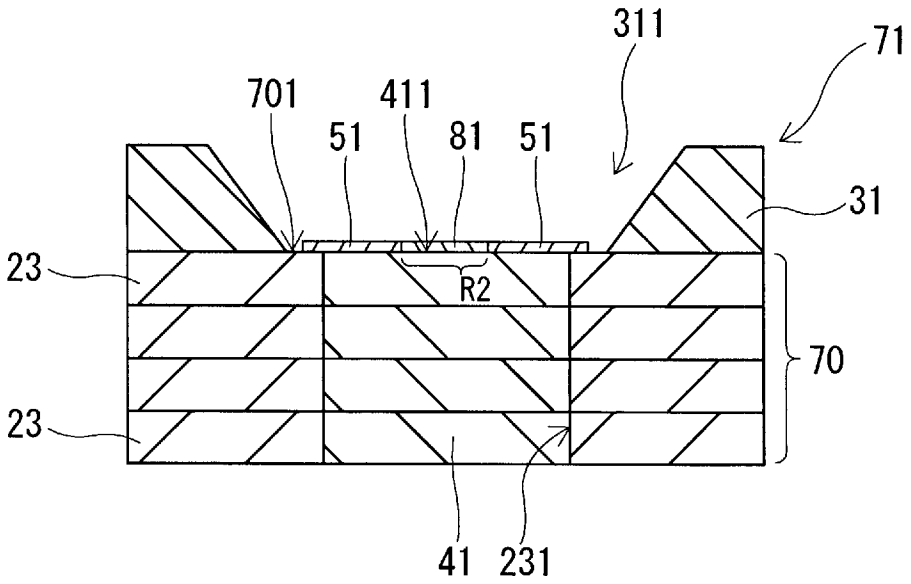
(a)



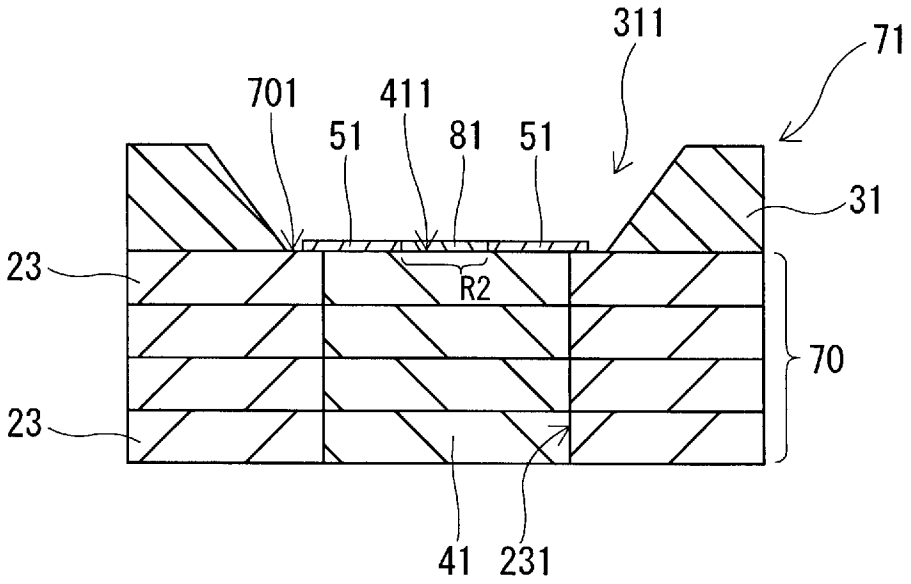
(b)



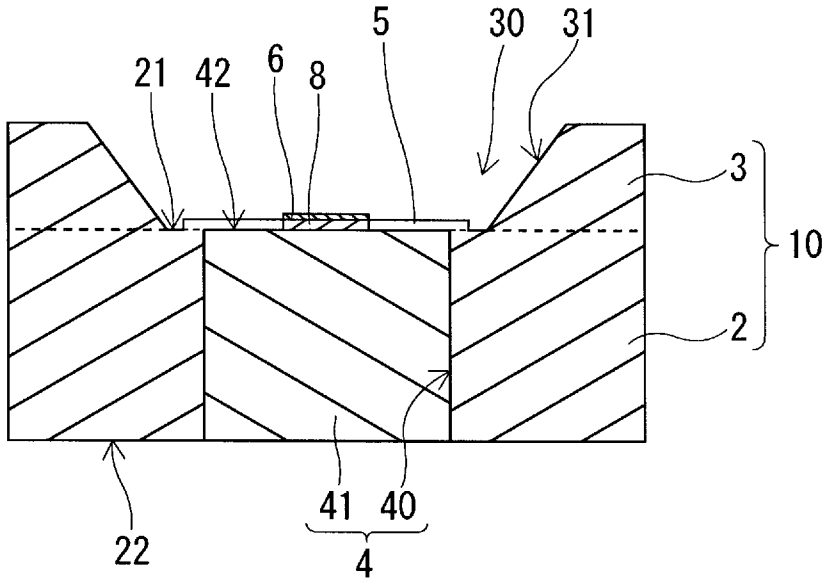
[図2]


311
71
701
411
51
81
51
31
23
R2
70
23
41
231

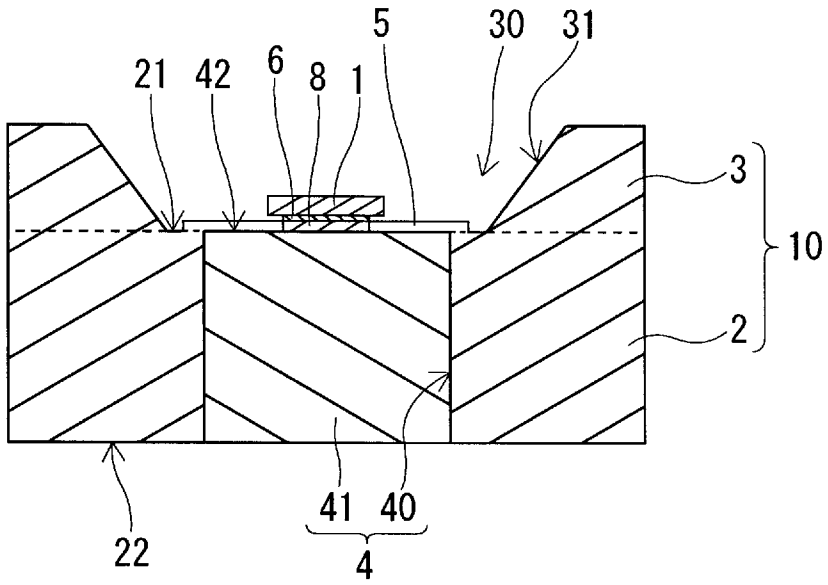
[図3]


311
71
701
411
51
81
51
31
23
R2
70
23
41
231

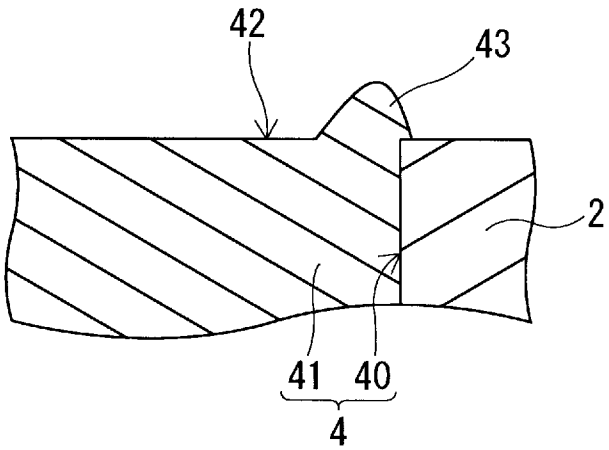
[図4]


5
30
31
21
42
6
8
3
10
2
22
41
40
4

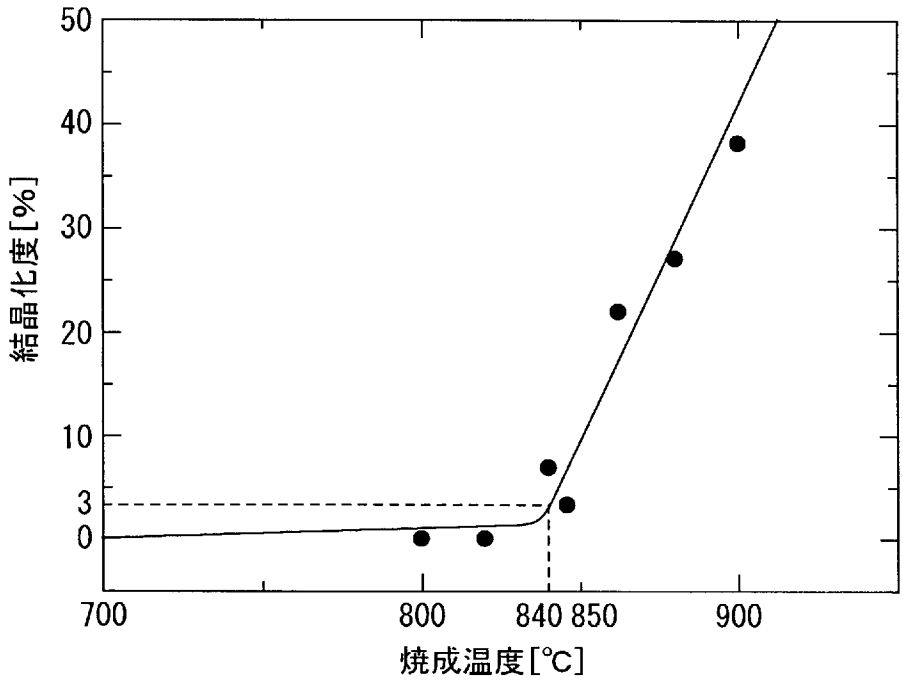
[図5]


5
30
31
21
42
6
8
1
3
10
2
22
41
40
4

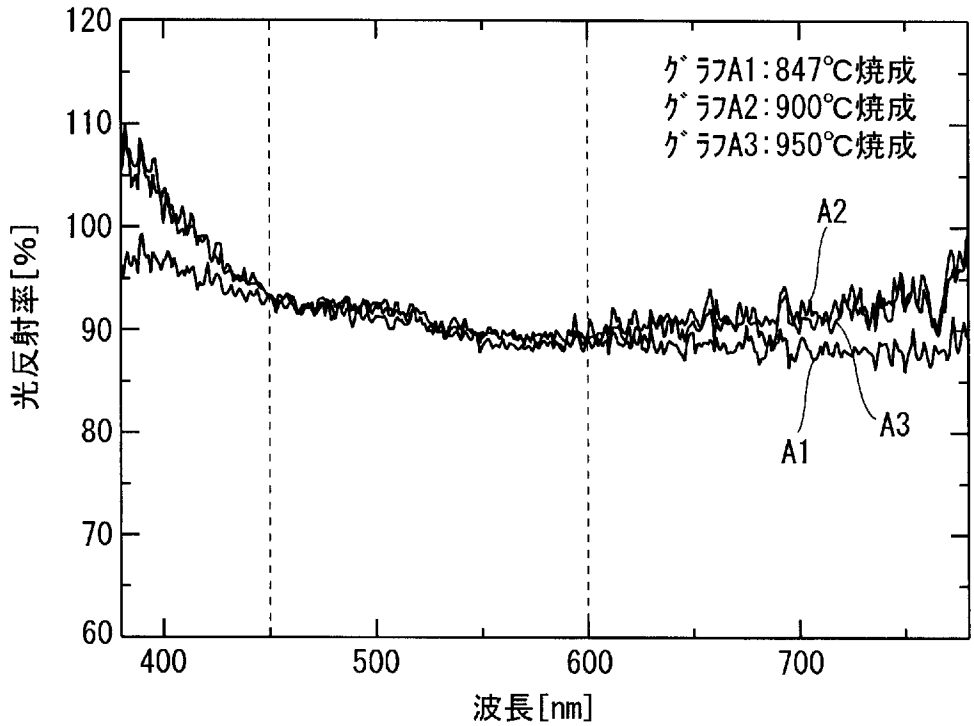
[図6]


42
43
2
41
40
4

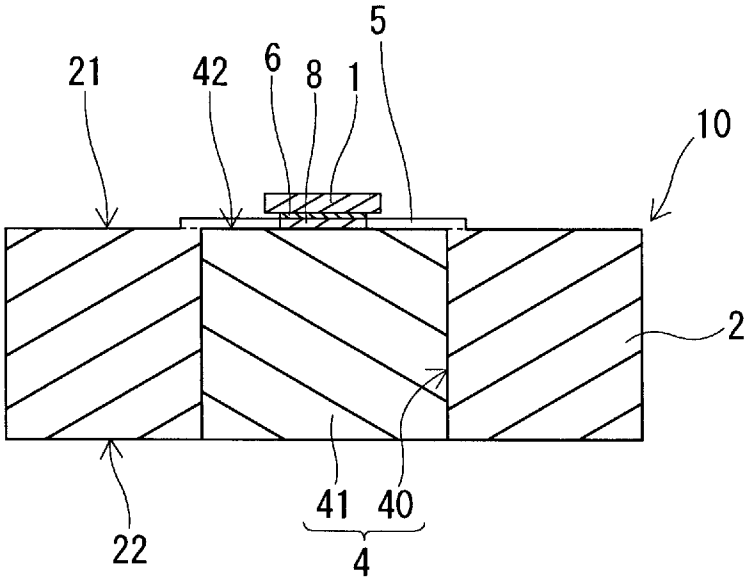
[図7]


50
40
30
20
10
3
0
結晶化度[%]
700
800
840
850
900
焼成温度[℃]

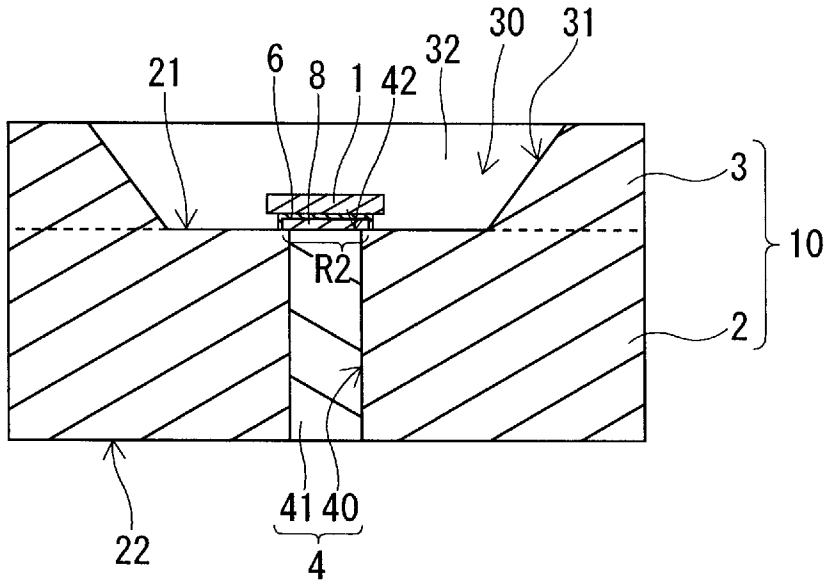
[図8]


120
110
100
90
80
70
60
光反射率[%]
400
500
600
700
波長[nm]
ｸﾞﾗﾌA1:847℃焼成
ｸﾞﾗﾌA2:900℃焼成
ｸﾞﾗﾌA3:950℃焼成
A2
A1
A3

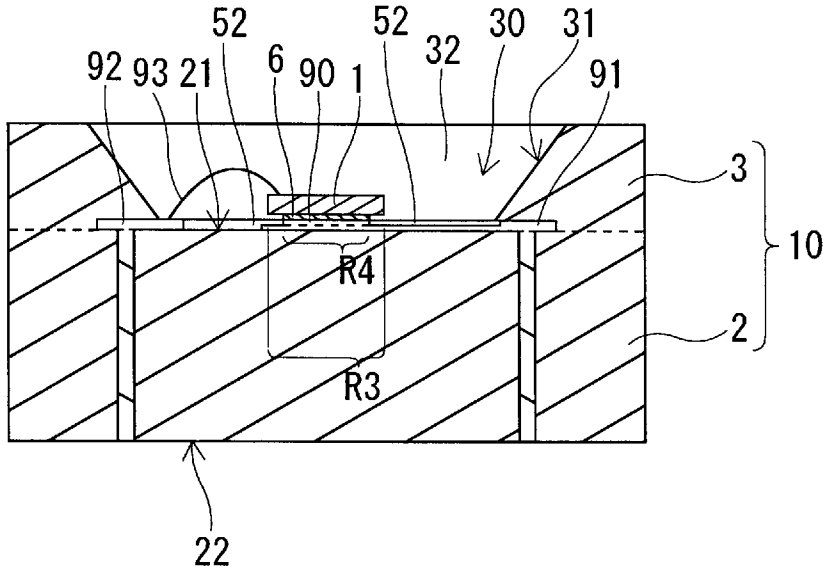
[図9]


21
42
6
8
1
5
10
2
22
41
40
4

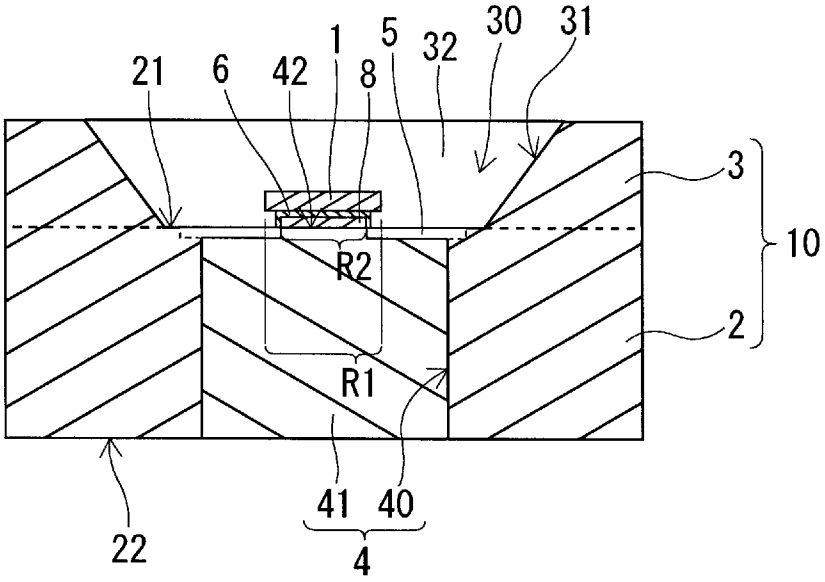
[図10]


21
6
8
1
42
32
30
31
3
10
R2
2
22
41
40
4

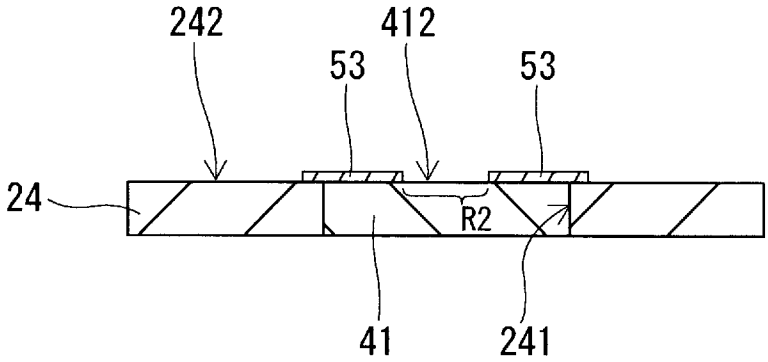
[図11]


92
93
21
52
6
90
1
52
32
30
31
91
3
10
R4
R3
2
22

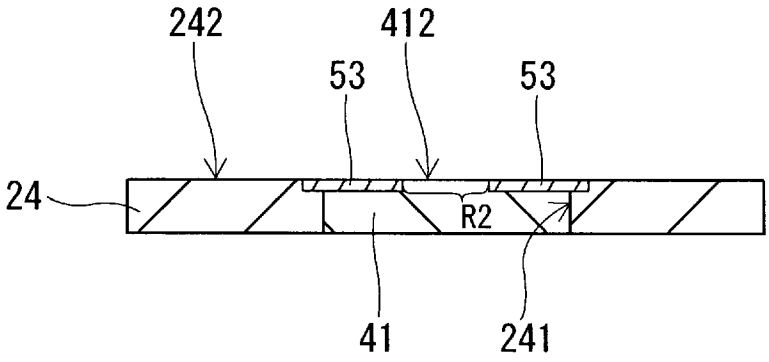
[図12]


21
6
42
1
8
5
32
30
31
3
10
2
R2
R1
41
40
4
22

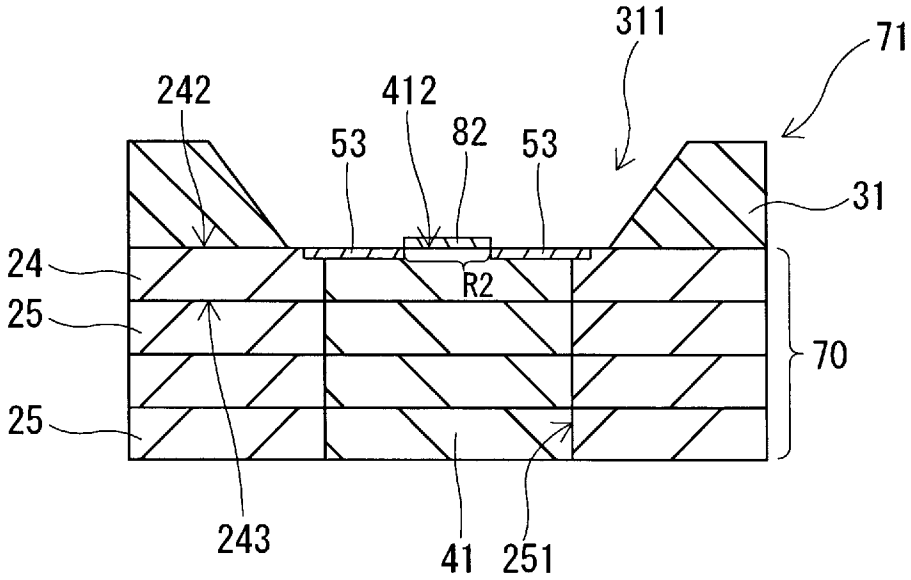
[図13]


242
412
53
53
24
R2
41
241

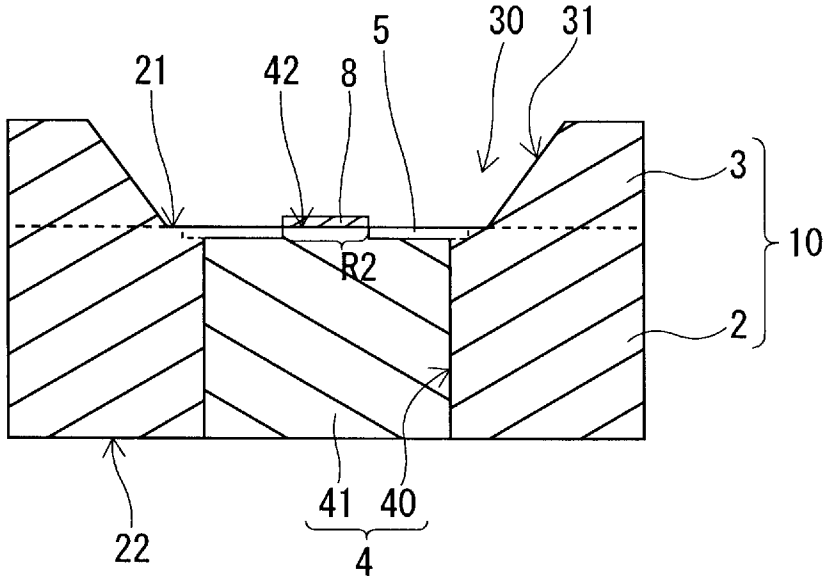
[図14]


242
412
53
53
24
R2
41
241

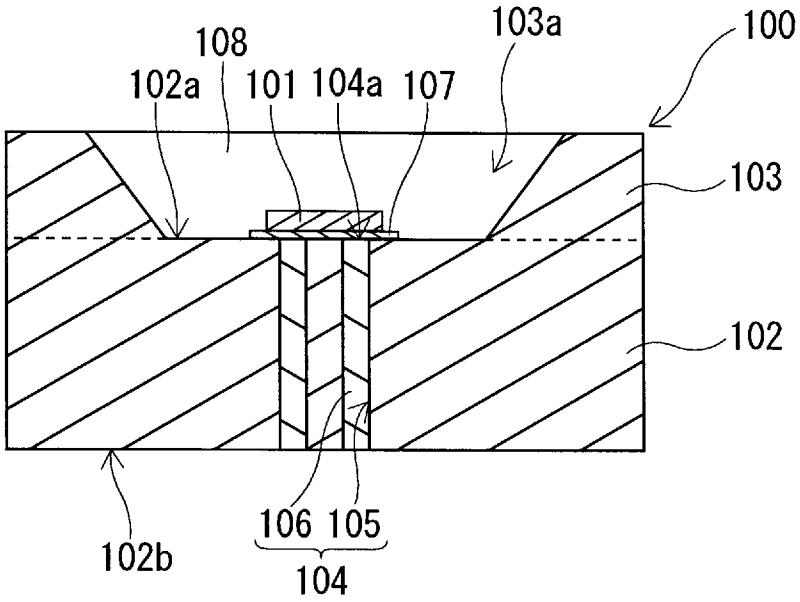
[図15]


311
71
242
412
53
82
53
31
24
R2
25
70
25
243
41
251

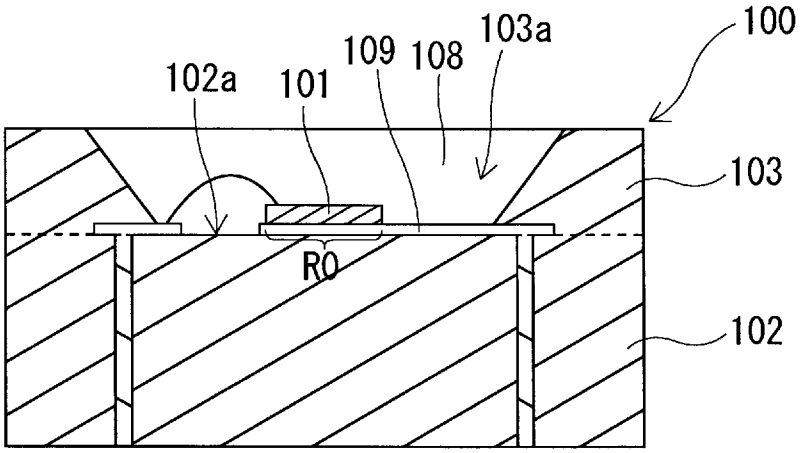
[図16]


5
30
31
21
42
8
3
R2
10
2
41
40
22
4

[図17]


108
103a
100
102a
101
104a
107
103
102
102b
106
105
104

[図18]


100
103a
109
108
102a
101
103
R0
102

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/053998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/34(2006.01)i, *H01L33/64*(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L23/34, H01L33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-066409 A (Kyocera Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0052] to [0055]; fig. 3 & US 2008/0043444 A1 & WO 2005/106973 A1	1-9
Y	JP 2002-359427 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 13 December 2002 (13.12.2002), paragraphs [0067] to [0070]; fig. 8 to 9 & WO 2003/069743 A1	1-9
Y	JP 2009-162950 A (Sumitomo Metal (SMI) Electronics Devices Inc.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0021] to [0041]; fig. 1 to 2 (Family: none)	6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)	24 May, 2011 (24.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/053998

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-197633 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 21 July 2005 (21.07.2005), paragraph [0029]; fig. 3 & US 2005/0139846 A1 & KR 10-2005-0066030 A	1-9
A	JP 2006-310806 A (Kyocera Corp.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0029] to [0054]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５３９９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/34(2006.01)i, H01L33/64(2010.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/34, H01L33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-066409 A (京セラ株式会社) 2006.03.09, 段落【0052】－【0055】, 第３図 & US 2008/0043444 A1 & WO 2005/106973 A1	1-9
Y	JP 2002-359427 A (住友電気工業株式会社) 2002.12.13, 段落【0067】－【0070】, 第8-9図 & WO 2003/069743 A1	1-9
Y	JP 2009-162950 A (株式会社住友金属エレクトロデバイス) 2009.07.23, 段落【0021】－【0041】, 第1-2図（ファミリーなし）	6-9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １０．０５．２０１１	国際調査報告の発送日 ２４．０５．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｒ　３８３８ 関根　崇 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2005-197633 A (三星電機株式会社) 2005.07.21, 段落【0029】, 第３図 & US 2005/0139846 A1 & KR 10-2005-0066030 A	1-9
A	JP 2006-310806 A (京セラ株式会社) 2006.11.09, 段落【0029】－【0054】, 第1-2図（ファミリーなし）	1-9